

FLUID CONTROL VALVE

Publication number: JP9217844

Publication date: 1997-08-19

Inventor: HAMAMOTO KUNIOKI; SAKATANI MICHIO

Applicant: SHINEI IND

Classification:

- international: F16K7/12; F16K7/17; F16K31/06; F16K7/12;
F16K31/06; (IPC1-7): F16K7/17; F16K7/12; F16K31/06

- European:

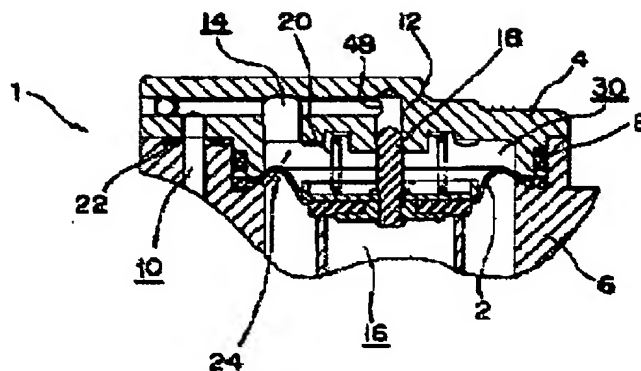
Application number: JP19960026698 19960214

Priority number(s): JP19960026698 19960214

Report a data error here

Abstract of JP9217844

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a projected part provided at a part of the outer peripheral part of a diaphragm so as to reduce the production cost of the diaphragm itself by providing the seal member around a pilot flow path interconnected to a pressure chamber separately from the diaphragm in a diaphragm type fluid control valve. **SOLUTION:** A fluid control valve 1 provided on the fuel feed measurer of a gas station is provided with an electromagnetic valve unit with two solenoid valves as a drive control means so as to obtain two large and small flow amount. Also an assembly part for assembling a diaphragm 2 is formed at one end part of the valve main body 6 of the fluid control valve 1, and interconnected to a pressure chamber 30 formed with the diaphragm 2 and a cover body 4 so as to form a pilot flow path 10. Then an annular groove is formed in the upper stage assembly surface of the valve main body 6 so that it surrounds the pilot flow path 10, an O-ring 22 is fitted closely to the annular groove, and the O-ring 8 is arranged in a height different part between the upper and lower assembly surfaces. Thus the pressure chamber 30 can be sealed securely against the external surface of the valve.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-217844

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
F 1 6 K	7/17		F 1 6 K	7/17	B
	7/12			7/12	A
	31/06	3 8 5	0380-3K	31/06	3 8 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-26698

(22) 出願日 平成8年(1996)2月14日

(71) 出願人 000209131

辰栄工業株式会社

広島県東広島市高屋町大字高屋東116番地
31

(72) 発明者 ▲浜▼本 國興

広島県広島市東区若草町18番37号

(72) 発明者 坂谷 道生

広島県東広島市八本松町大字原3001番地の
4

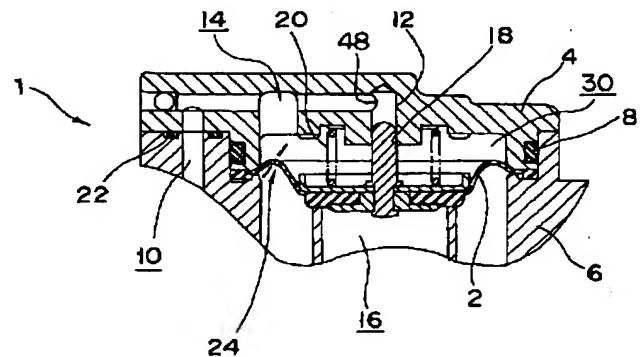
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 流体制御弁

(57) 【要約】

【課題】 ダイアフラム及びその廻りの構造を簡素化でき、また流量特性の向上を図ることができる流体制御弁を提供する。

【解決手段】 流体入口部と流体出口部とに連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイアフラムを配設し、該ダイアフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイアフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記ダイアフラムの外周形状を略円形とした上で、該ダイアフラムよりも外側に、上記圧力室を弁外部に対してシールする第1シール部材を配設する一方、上記パイロット流路を、弁本体とカバー体とを通して上記圧力室に連通させるとともに、パイロット流路を弁外部に対してシールする第2シール部材を、上記ダイアフラムとは別体に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、
上記ダイヤフラムの外周形状を略円形とした上で、該ダイヤフラムよりも外側に、上記圧力室を弁外部に対してシールする第1シール部材を配設する一方、上記パイロット流路を、弁本体とカバー体とを通過して上記圧力室に連通させるとともに、パイロット流路を弁外部に対してシールする第2シール部材を、上記ダイヤフラムとは別体に設けたことを特徴とする流体制御弁。

【請求項2】 上記ダイヤフラムと上記第2シール部材とは、弁本体とカバー体とが当接する互いに平行な異なる平面上にそれぞれ配設され、両平面間の段差部に上記第1シール部材が配設されていることを特徴とする請求項1記載の流体制御弁。

【請求項3】 流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、
上記ダイヤフラムに、その往復動をガイドするガイド部材を上記圧力室側に突出させて取り付け一方、上記カバー体に、上記ガイド部材の突出端側を摺動自在に受け合うガイド孔を設けたことを特徴とする流体制御弁。

【請求項4】 上記ガイド孔は、上記圧力室もしくはパイロット流路に対して開口する開口部を備えていることを特徴とする請求項3記載の流体制御弁。

【請求項5】 上記弁本体の流体通路には、上記パイロット流路に連通した圧力室内の圧力を制御するための電磁弁と、上記流体入口部と流体出口部とを直接に連通させる小流路を開閉するための電磁弁とが接続され、これら電磁弁は、ソレノイドコイルの電磁力でコイル軸線方向に駆動されるプランジャの外周を取り囲んでその動作をガイドするガイド部材を備えており、上記各電磁弁は、各ガイド部材の一端側を流体制御弁の弁本体に設けた各取付穴に嵌合させた上で、両電磁弁間に掛け渡して設けられプレート部材を挿通する単一のボルト部材を締め付けることにより、上記弁本体に固定されていることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の流体制御弁。

【請求項6】 上記各ガイド部材の一端側には、該端部の外周に嵌合するリング部材が取り付けられ、各ガイド部材は上記リング部材を介して上記各取付穴に嵌合され

ていることを特徴とする請求項5記載の流体制御弁。

【請求項7】 上記ガイド部材の他端側には、電磁弁開弁時に上記プランジャの一端面が吸着するヘッドが固定され、該ヘッド及びプランジャの各吸着面の少なくとも一部にはテーパがそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項5又は請求項6に記載の流体制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流体制御弁、特に、ダイヤフラム式の流体制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、流体制御弁の一種として、可撓性ダイヤフラムの往復動により弁内部の流体通路を開閉させ、この開閉のタイミング、開度あるいは時間等を適宜制御することにより、流体の供給タイミング及び供給量などを制御するようにした、ダイヤフラム式のもの是一般に良く知られており、例えば、ガソリンスタンド等に設置される給油計量機に付設されるなどして、幅広く用いられている。かかるタイプの流体制御弁では、通常、上記ダイヤフラムで仕切られた空間のうち流体通路の反対側を圧力室とし、この圧力室の圧力を例えば電磁弁の切換動作で制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて流体の供給制御が行われる。

【0003】以下、従来のダイヤフラム式流体制御弁の構造を、例えば、ガソリンスタンド等の給油計量機に付設されるものを例にとって説明する。図18は、従来例に係るダイヤフラム式流体制御弁65のダイヤフラム組付部分の断面説明図である。この図に示すように、従来では、ダイヤフラム52が組付けられる弁本体56の一端部と該端部を覆うカバー体54(サイドカバー)とは、その組付面が共に面一に形成され、両者で形成された空間部を仕切る可撓性ダイヤフラム52の外周形状は、基本的には略円形であるが、その一部に半径方向へ舌状に突出した突出部58が設けられている。

【0004】一方、ダイヤフラム52と上記サイドカバー54とで形成されたダイヤフラム上室(圧力室)68には、弁本体56とサイドカバー54とを通過して形成されたパイロット流路78が連通している。そして、ダイヤフラムは、弁本体56の組付面とサイドカバー54の組付面との間に挟まれて所定の面圧が得られるように締め付けられることにより、その略円形部分が上記圧力室68を弁外部に対してシールすると共に、上記突出部58がパイロット流路78を弁外部に対してシールするようになっている。尚、このパイロット流路78のシール部分については、ダイヤフラム52のゴム材が内部流体により膨潤してパイロット流路78が絞られることを防止するためにガイドパイプ64が装着されている。

【0005】上記ダイヤフラム52は、その断面構造については具体的に図示しなかったが、内部に芯材としての基布を有し、その上下をゴム等の弾性に富んだ材料で

層状に覆って構成されており、ダイヤフラム52として成形した後に、ポンチ加工等によって、パイロットホール72及びパイロット流路78用の穴部74が設けられる。従って、これら穴加工された部分の断面には基布部分が露出することになる。このような基布の露出部分があると、この基布を伝って内部の流体が外部に漏れ出す場合があるので、従来では、ダイヤフラム52の更に外側を、例えばサイドカバー54側に形成した断面凹状の環状溝62で囲み、この溝部62にシールゴムを焼き付け加工することにより、流体の弁外部への漏洩を防止するようにしている。

【0006】また、従来例に係る流体制御弁65では、ダイヤフラム52の略中央部分に、ダイヤフラム下室側に延びる複数のガイド脚部70が一体的に取り付けられており、このガイド脚部70が、弁本体56内部に形成された吐出口66の内壁に対して自在に摺動することにより、ダイヤフラム52の往復動がガイドされるようになっている。ダイヤフラム52の上記圧力室68側には、スプリング60が取り付けられており、該スプリング60は、弁本体56内の吐出口66の一端側が形成する弁座に対してダイヤフラム52を付勢するものである。

【0007】一方、図17は、上記流体制御弁65の作動を制御するための電磁弁97(97A, 97B)を弁本体56に固定する固定構造を示す断面説明図である。ダイヤフラム式流体制御弁では、後で詳しく説明するように、大小二通りの流量を得るために2個の電磁弁が設けられる場合がある。本従来例においても、上記パイロット流路78に接続されてダイヤフラム52を開閉させる大流量用の電磁弁97Aと、弁本体56の入口側と出口側とを直接につなぐ小流路を開閉する小流量用の電磁弁97Bの2個の電磁弁が設けられている。従来では、両電磁弁97A, 97Bを固定する場合、上記図17に示すように、個々の電磁弁97A, 97Bをそれぞれ別々に弁本体56に固定するようにしている。

【0008】これら電磁弁97A及び97Bは、同一の構成を有しており、例えば図17における右側のものを例にとって説明すれば、通電することにより励磁されて電磁力を発生させるソレノイドコイル93と、該ソレノイドコイル93内に配置されてその電磁力によってコイル軸線方向に駆動されるプランジャ75と、該プランジャ75の外周を取り囲んでその動作をガイドするガイドチューブ79とを備え、該ガイドチューブ79の一端(図における上端)側は、プランジャ75の上方への移動量を規制するヘッドが固定されている。一方、このガイドチューブ79の他端(図における下端)側は、電磁弁97Aを流体制御弁の弁本体56に組み付けるためのベースナット67の内側に、例えばロウ付けによって接合されている。

【0009】そして、上記ヘッド81とガイドチューブ

79とベースナット67とを互いに一体的に固定してサブアセンブリとして組み立て、その内部にプランジャ75を収納した後、上記ベースナット67を弁本体56にねじ込むことにより、各電磁弁の弁本体56への組付けが行われる。また、電磁弁の外側を覆う保護用のソレノイドカバー89は、ボルト85を用いて各電磁弁のヘッド81にそれぞれ固定されている。このようにして組付けた状態では、上記プランジャ75は、ヘッド81との間に装着されたスプリング77によって弁本体56側に付勢されており、その下端部に固定されたディスク83が、弁本体56に固定されたシート部材87の上端面に着座して、閉弁状態が維持される。そして、ソレノイドコイル83が励磁されると、その電磁力によってプランジャ75がヘッド81に当接するまで上動し、これにより、上記ディスク83がシート部材87の上端面から離間し、電磁弁が開弁するようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の流体制御弁では、ダイヤフラムの圧力室まわりのシールに関して、以下のような問題があった。すなわち、従来では、ダイヤフラムの外周の一部に突出部を設け、この突出部でパイロット流路まわりのシール材を兼用させるようにしており、その基布を伝っての内部流体の漏洩を防止するためにダイヤフラムの更に外側に設けるシール材が大径になり、従って、弁本体およびカバー体の組付面の面積も不可避免的に大きくなる。このため、カバー体が大径になる。また、パイロット流路のシール部分には、ダイヤフラムの膨潤効果によって流路が絞られることを防止するためにガイドパイプを用いる必要があり、部品点数および組付工数の増加を来し、コスト高になる。更に、上述のように、ダイヤフラムが通常の円形ではなく、その外周の一部に突出部を有する異形のものとする必要があるので、ダイヤフラム自体の製造コストが高くなる。

【0011】また、従来の流体制御弁では、ダイヤフラムの往復動をガイドするためのガイド脚部が、弁本体の流体通路(図18の例では吐出口)内に突出しているため、流体のスムーズな流れが妨げられ、流体制御弁の流量特性の向上(換言すれば、バルブにおける流体の流れ易さを表す指標であるCv値の向上)を図る上で、不利になるという難点があった。

【0012】更に、従来の流体制御弁では、電磁弁(2個)の流体制御弁本体への組付に関して、個々の電磁弁ごとに、三つの部品(ヘッド、ガイドチューブ及びベースナット)を互いに一体的に固定してサブアセンブリを構成し、このサブアセンブリを(つまり上記ベースナットを)弁本体にねじ込むようにしていたので、構造が複雑で、加工および組付に非常に手間がかかるという製造上の問題があった。また、ソレノイドコイルを保護するためのソレノイドカバーの電磁弁への取り付けも、

個々の電磁弁ごとに行われており、更に手間がかかるものとなっていた。

【0013】この発明は、上記諸問題に鑑みてなされたもので、ダイヤフラム及びその廻りの構造を簡素化でき、また流量特性の向上を図ることができ、更に電磁弁の取り付けを簡単に行えるようにした流体制御弁を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1に係る発明(以下、第1の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記ダイヤフラムの外周形状を略円形とした上で、該ダイヤフラムよりも外側に、上記圧力室を弁外部に対してシールする第1シール部材を配設する一方、上記パイロット流路を、弁本体とカバー体とを通過して上記圧力室に連通させるとともに、パイロット流路を弁外部に対してシールする第2シール部材を、上記ダイヤフラムとは別体に設けたことを特徴としたものである。

【0015】また、本願の請求項2に係る発明(以下、第2の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記ダイヤフラムと上記第2シール部材とが、弁本体とカバー体とが当接する互いに平行な異なる平面上にそれぞれ配設され、両平面間の段差部に上記第1シール部材が配設されていることを特徴としたものである。

【0016】更に、本願の請求項3に係る発明(以下、第3の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記ダイヤフラムに、その往復動をガイドするガイド部材を上記圧力室側に突出させて取り付け一方、上記カバー体に、上記ガイド部材の突出端側を摺動自在に受け合うガイド部を設けたことを特徴としたものである。

【0017】また、更に、本願の請求項4に係る発明(以下、第4の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部

と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記ガイド部が、上記圧力室もしくはパイロット流路に対して開口する開口部を備えていることを特徴としたものである。

【0018】また、更に、本願の請求項5に係る発明(以下、第5の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記弁本体の流体通路に、上記パイロット流路に連通した圧力室内の圧力を制御するための電磁弁と、上記流体入口部と流体出口部とを連絡する流体通路を開閉するための電磁弁とが接続され、これら電磁弁が、ソレノイドコイルの電磁力でコイル軸線方向に駆動されるプランジャの外周を取り囲んでその動作をガイドするガイド部材を備えており、上記各電磁弁が、各ガイド部材の一端側を流体制御弁の弁本体に設けた各取付穴に嵌合させた上で、上記複数の電磁弁間に掛け渡して設けられプレート部材を挿通する単一のボルト部材を締め付けることにより、上記弁本体に固定されていることを特徴としたものである。

【0019】また、更に、本願の請求項6に係る発明(以下、第6の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記各ガイド部材の一端側に、該端部の外周に嵌合するリング部材が取り付けられ、各ガイド部材が上記リング部材を介して上記各取付穴に嵌合されていることを特徴としたものである。

【0020】また、更に、本願の請求項7に係る発明(以下、第7の発明という)は、流体入口部と流体出口部とにそれぞれ連通する流体通路を備えた弁本体の一端部と該端部を覆うカバー体との間に可撓性ダイヤフラムを配設し、該ダイヤフラムと上記カバー体とで形成された圧力室にパイロット流路を連通させてその圧力を制御することにより、ダイヤフラムを往復動させて上記流体通路を開閉するようにした流体制御弁において、上記ガイド部材の他端側に固定された電磁弁開弁時に上記プランジャの一端面が吸着するヘッド及びプランジャの吸着面の少なくとも一部には、両者間での偏芯を防止するため

に、テーパが設けられていることを特徴としたものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、例えば、ガソリンスタンドの給油計量機に付設される流体制御弁を例にとり、添付図面に基づいて詳細に説明する。図1、図2及び図3は、本実施の形態に係るダイヤフラム式とされた流体制御弁1の正面図、右側面図及び背面図である。これらの図に示すように、上記流体制御弁1の一端側には、内部のダイヤフラムを作動させるための電磁弁ユニット3が組み付けられている。

【0022】また、図4は、上記流体制御弁1の作動を説明するための概略的な構造断面図であるが、この図に示すように、上記電磁弁ユニット3は、流体制御弁1の作動を制御するための電磁弁として、大小二通りの流量を得るために、2個の電磁弁7A、7Bを有している。後で詳しく説明するように、大流量用の電磁弁7Aは、流体制御弁1に設けられたパイロット流路10に接続されてダイヤフラム2を開閉させる。一方、小流量用の電磁弁7Bは、弁本体6の流体入口部40と流体出口部50とを直接につなぐ小流路を開閉させるようになっている。

【0023】図5は、上記電磁弁ユニット3及びその組付構造を示す、図2のX-X線に沿った断面説明図である。この図5から分かるように、電磁弁ユニット3には2個の電磁弁7A及び7Bが組み込まれている。これら電磁弁7A及び7Bは、基本的には、同一の構成を有しており、例えば図5における右側のものを例にとりて説明すれば、通電することにより励磁されて電磁力を発生させるソレノイドコイル23と、該ソレノイドコイル23内に配置されてその電磁力によってコイル軸線方向に駆動されるプランジャ15と、該プランジャ15の外周を取り囲んでその動作をガイドするガイドチューブ19とを備え、該ガイドチューブ19の一端(図5における上端)側には、プランジャ15の上方への移動量を規制するヘッド21が固定されている。

【0024】上記流体制御弁1の弁本体6には、電磁弁7Aのガイドチューブ19の他端側(図5における下端)を組み付けるための取付穴43が設けられ、該取付穴43に通じる流体通路の開閉部にはシート部材11が圧入されている。そして、このシート部材11の上端面が、上記プランジャ下端部に固定されたディスク13に対する弁座を形成している。本実施の形態で、上記ガイドチューブ19の外周部と弁本体6の取付穴43の内周部との間に〇リング状のシール部材9が介装され、ガイドチューブ19と弁本体6との間を液密にシールしている。

【0025】上記電磁弁7Aにおける開閉状態の切り換えは、上記プランジャ15が往復動し、該プランジャ15の下端部に固定されたディスク13が移動することに

よって行なわれる。すなわち、ソレノイドコイル23に通電されない状態では、上記ディスク13が、取付穴43に圧入されたシート部材11が形成する弁座に着座して閉弁状態が保たれる。ソレノイドコイル23に通電した場合には、該ソレノイドコイル23が励磁されることによって上記プランジャ15がコイル軸線方向に沿って上動し、上記ディスク13が弁座を離れて開弁する。通電を止めると、上記プランジャ15は、該プランジャ15と上記ヘッド21との間に介装されたスプリング17の弾性力によって弁本体6側に付勢され、ディスク13がシート部材11の弁座に着座して再び閉弁するようになっている。

【0026】尚、図6には、電磁弁ユニットの弁本体への組付構造の第1の変形例が示されている。以下の説明においては、図1～図5に示した実施の形態における場合と同じものには、同一の符号を付し、それ以上の説明は省略する。この変形例においては、電磁弁7A及び7Bのガイドチューブ19の一端側に、該端部に嵌合するリング部材31が、例えば、ロウ付けによって接合されている。そして、上記ガイドチューブ19は、上記リング部材31を介して上記取付穴43に嵌合されている。かかる構成を採用することにより、電磁弁のガイド部材の弁本体に対する組付安定性を向上させることができる。尚、上記リング部材31の外周部には、断面凹状の環状溝が設けられており、この溝に〇リング状のシール部材33が装着されている。このシール部材によって、上記リング部材31と弁本体6との間からの弁外部への流体の漏洩が防止されている。

【0027】また、図7には、電磁弁ユニットの弁本体への組付構造の第2の変形例が示されている。この第2の変形例においては、ガイドチューブ19の一端部に取り付けられたリング部材37が、外周側に断面凹状の環状溝が設けられてシール部材33が装着されているのみならず、ガイドチューブ19の外周に嵌合する内周側にも断面凹状の環状溝が設けられ、該溝には〇リング状のシール部材39が装着されている。このリング部材37の内周側のシール部材39により、ガイドチューブ19の外周部とリング部材37の内周部との間が液密にシールされている。かかる構成を採用することにより、図6で示した第1の変形例と同じく組付安定性を向上させるとともに、上記ガイドチューブ19とリング部材37とを、例えばロウ付け等によって接合する必要がなくなり、組付工数を削減することができる。

【0028】本実施の形態においては、上記2個の電磁弁7A及び7Bは、ソレノイドカバー41によって、その上側及び外側を覆われている(図5参照)。このソレノイドカバー41は、ソレノイドコイル23を保護するもので、両電磁弁間に掛け渡して設けられている。本実施の形態では、より好ましくは、上記ソレノイドカバー41上には、やや厚肉のリテーナプレート27が配置され

ている。また、本実施の形態では、上記ソレノイドカバー41とリテーナプレート27の両方を挿通する単一のボルト部材25が設けられており、このボルト部材25のネジ部を弁本体6に設けられたネジ穴に螺合させ、これを締め付けることにより2個の電磁弁7A及び7Bの両方が弁本体6に堅固に固定されるようになっている。

【0029】このように、本実施の形態では、単一のボルト部材25で2個の電磁弁7A及び7Bを弁本体6に固定することができるので、従来、各電磁弁ごとにベースナットを設け、個別に組み付けていた場合に比べ、部品点数及び組付工数を大幅に削減することができる。尚、図5に示されたものは、ソレノイドカバー41の上にプレート部材27を設けていたが、ソレノイドカバー41自体が一定以上の厚さを有するもの場合には、リテーナプレート27は特に必要ではない。

【0030】図8は、電磁弁ユニット3のソレノイドカバーの取付構造の変形例を示している。この変形例では、2個の電磁弁7A及び7Bに掛け渡して設けられたリテーナプレート35が、上記ソレノイドカバー41と電磁弁7A及び7Bとの間に介装されている。上記ソレノイドカバー41とリテーナプレート35の両方を挿通する単一のボルト部材25を締め付けることによって、2個の電磁弁7A及び7Bが弁本体6に固定される。

【0031】尚、図9、図10及び図11は、電磁弁7A及び7Bのプランジャ及びヘッドの変形例を示す断面説明図である。図9に示す第1の変形例では、プランジャ45とヘッド51とは、それぞれ、ソレノイドコイルへの通電時に、互いに吸着し合う平行な平面を有する吸着面45a、51aを備え、各吸着面45b、51bには、それぞれ、ガイドチューブ19の軸方向に平行な段差部45b、51bが設けられている。ところで、例えばこのようなプランジャとヘッドとの間に作用する吸引力に関して、両者の吸着面が全面にわたってフラット(平面状)である場合には、プランジャ及びヘッド間の間隔が大きくなるほど両者間に作用する吸引力は反比例的に減衰することが知られている(図16における曲線a参照)。そして、図9に示したように、両吸着面45a、51aをそれぞれ段付きとし、各々段差部45b、51bを設けた場合には、両吸着面45a、51aの間に作用する吸引力と両者45a、51a間の間隔との相関性はかなり低くなり、この間隔が大きくなっても、図16の曲線aと曲線cとを比較して分かるように、両吸着面が全面にわたってフラットである場合に比べて、吸引力はさほど低下せず、かなり安定した値が得られる。すなわち、プランジャ45の吸着面45aとヘッド51の吸着面51aとを段付きとすることにより、吸着面間の距離とその間に作用する吸引力との関係特性を変化させて、両者間に作用する吸引力をより良好に確保することができ、その結果、ソレノイドコイルの効率を向上させることができる。

【0032】上記第1の変形例では、両吸着面45a、5

1aに作用する吸引力を大きく保つためには、各段差部間の間隔は小さいほど好ましいのであるが、過度に小さく設定すると、プランジャ45の円滑な作動に支障を来すことになる。このため、上記段差部間には一定以上の間隙を設ける必要があるが、この間隙及びプランジャとガイドチューブの間隙に応じてプランジャが偏芯することが考えられる。このため、図10の部分断面図に示す第2の変形例では、ヘッド57とプランジャ47とが、それぞれ、互いに平行な平面を有する吸着面57a、47aを備え、各吸着面57a、47aに設けられた段差部57b、47bには、ガイドチューブ19の軸方向に対して所定角度だけテーパ部が設けられている。かかる構成を有することにより、ソレノイドコイルへの通電によりプランジャ47が移動する際、該プランジャ47の移動動作が良好にガイドされ、ヘッド57とプランジャ47の偏芯を防止することができる。すなわち、ヘッド57とプランジャ47との間での偏芯に起因してプランジャ47の円滑な作動が阻害されることをより確実に防止することができる。

【0033】また、図11に示す第3の変形例では、ヘッド61及びプランジャ55の各吸着面61a、55aは、その大部分が、ガイド部材19の軸方向に対して所定角度傾斜したテーパ面で形成されている。両吸着面61a、55aをかかる形状とした場合でも、両吸着面61a、55aの間に作用する吸引力と両者61a、55a間の間隔との相関性はかなり低くなり、この間隔が大きくなっても、両者の吸着面が全面にわたってフラットである場合に比べて、吸引力の低下が少なく済み、かなり安定した値が得られる(図16における曲線b参照)。このように、吸着面61a、55aの大部分をテーパ状とすることにより、両吸着面61a、55a間の距離と両者間に作用する吸引力との関係特性を変化させて、両吸着面61a、55a間に作用する吸引力をより良好に確保することができ、その結果、ソレノイドコイルの効率を向上させることができる。

【0034】尚、ソレノイドコイル23への通電時に、プランジャ15を取り囲むソレノイドコイル23による磁路の磁気抵抗を極小化するためには、例えば、特殊電磁ステンレスのような高透磁率磁芯材料の採用、各電磁弁7A、7Bのヨーク49(図5参照)と磁芯の隙間の極小化、あるいは、磁路断面積のボトルネックの解消などの対策が考えられる。また、プランジャ15を弁本体6側に付勢するための上記スプリング17の荷重の最適化、あるいは、起磁力の強化などによって、ソレノイドコイル23の効率を向上させることが可能である。

【0035】次に、流体制御弁1の可撓性ダイヤフラム2の組付構造等について説明する。図12は、図3のY-Y線に沿った流体制御弁1のダイヤフラム組付部分の断面説明図である。この図に示すように、弁本体6の一端部には、ダイヤフラム2を組み付けるための組付部が

形成され、このダイヤフラム2が組み付けられた端部を覆うためにカバー体4(サイドカバー)が取り付けられている。また、ダイヤフラム2と上記サイドカバー4とで形成されたダイヤフラム上室(圧力室)30には、該圧力室30の圧力を制御するためのパイロット流路10が連通している。

【0036】上記ダイヤフラム2は、その断面構造については具体的に図示しなかったが、内部に芯材としての基布を有し、その上下をゴム等の弾性に富んだ材料で層状に覆って構成されており、ダイヤフラム2として成形した後に、ポンチ加工等によって、ダイヤフラム2の上下を常開で連通させるパイロットホール24が設けられている。本実施の形態では、上記ダイヤフラム2は、その外周形状が略円形に形成されている。

【0037】また、本実施の形態では、弁本体6のサイドカバー4との組付面に、所定高さの段部が設けられている。そして、その下段組付面上に、上記ダイヤフラム2が配設されている。一方、弁本体6の上段組付面上には、パイロット流路10をとり囲む断面凹状の環状溝が設けられ、該環状溝には、上記ダイヤフラム2とは別体の“O”リング22(第2シール部材)が装着されている。この第2シール部材22によって、パイロット流路10から弁外部への流体の漏洩を防止することができる。また、上下組付面間の段差部には、“O”リング8(第1シール部材)が配設されている。この第1シール部材8は、弁本体6の内部から外部への流体経路上では、ダイヤフラム2よりも外側に位置することになる。この第1シール部材8によって、上記圧力室30を弁外部に対して確実にシールすることができる。

【0038】このように、本実施の形態では、上記パイロット流路まわりのシール部材22(第2シール部材)をダイヤフラム2とは別体に設けたので、ダイヤフラム2の外周部の一部に突出部を設ける必要がなくなり、外周形状を略円形にすることができる。これにより、従来、外周形状が異形であった場合に比べて、ダイヤフラム2自体の製造コストを低減することができる。また、ダイヤフラム2よりも外側に配設するシール部材8(第1シール部材)も小さくて済み、従って、弁本体6及びサイドカバー4の組付面の面積も小さくなるので、従来に比べてサイドカバー4を小形化することができるのである。

【0039】更に、パイロット流路10まわりのシール部材22(第2シール部材)をダイヤフラム2とは異なる材質で形成することができるので、適切な材質選定を行うことにより、従来、ゴム製のダイヤフラムで兼用していた場合のように、内部流体による膨潤効果でパイロット流路10が絞られることを防止することができる。従って、従来のようにガイドパイプを用いる必要もなくなり、部品点数および組付工数を削減することができる。尚、上記第2シール部材22の材質としては、例えば、

4フッ化エチレンが好適である。また、ゴムであってもNBR(アクリロニトリル・ブタジエン・ラバー)を用いた場合には、内部流体(オイル)による膨潤の程度は非常に少なく済み、第2シール部材22の溝部など周囲の寸法関係に余裕を持たせた設計を行うことにより、パイロット流路10が絞られることを防止できる。

【0040】図13は、弁本体6及びサイドカバー4の組付構造の変形例を示している。この変形例では、上記サイドカバー4の下端部の外周側に溝部が設けられ、この溝部にシール部材8'(第1シール部材)が装着されており、ダイヤフラム2の周縁部の上面に位置している。かかるこの第1シール部材8'によって、上記圧力室30が弁本体6外部に対して確実にシールすることができる。

【0041】ここで、上記流体制御弁1の作動の概略について、上記図4を参照しながら説明する。前述のように、上記電磁弁ユニット3は、流体制御弁1の作動を制御するための電磁弁として、大小二通りの流量を得るために、2個の電磁弁7A、7Bを有している。大流量用の電磁弁7Aは、上記パイロット流路10に接続されてダイヤフラム2を開閉させ、一方、小流量用の電磁弁7Bは、弁本体6の流体入口部40と流体出口部50とを直接につなぐ小流路を開閉させるものである。

【0042】電磁弁7A及び7Bが、プランジャ15を付勢しているスプリング17の弾性力と流体入口部40側からの液圧を受けて、共に閉弁状態に維持されている場合には、流体は流れない。このような状態では、流体制御弁1のダイヤフラム2は、上記圧力室30側に配設されたスプリング20の付勢力と、ダイヤフラム2の上下を常開で連通させるパイロットホール24を通過した流体の液圧とで押圧されて閉弁している。

【0043】このとき、小流量用の電磁弁7Bが閉じたままで、大流量用の電磁弁7Aが開弁すると、上記圧力室30内の流体が、パイロット流路10から電磁弁7Aを経て流体出口部50へ流出し、いわゆるパイロット流が生じる。つまり、電磁弁7Aが開弁すると、まず、流体入口部40→ダイヤフラム下室29→パイロットホール24→ダイヤフラム上室(圧力室)30→パイロット流路10a→電磁弁7A→パイロット流路10b→流体出口部50の経路で流体が流れる。その結果、圧力室30側からダイヤフラム2を押圧していた液圧が小さくなり、流体入口部40からの液圧でダイヤフラム2が押し上げられて開弁する。これによって、大流量の流体が流れることになる。

【0044】一方、上記電磁弁7Aが閉弁したままで電磁弁7Bが開弁すると、ダイヤフラム2の閉弁状態が維持されつつ、流体入口部40から流体出口部50へ直接に小流量の流体が流れる。尚、図4においては、流体制御弁1内のダイヤフラム2の開閉動作をガイドするためのガイド部材等の図示は省略されている。

【0045】ところで、上記図12に示されているように、ダイヤフラム2の略中央部分には、ダイヤフラム2の開閉動作をガイドするガイド部材18が取り付けられている。本実施の形態では、このガイド部材18は、上記圧力室30側に突出するように設けられており、一方、上記サイドカバー4にはガイド部材18の突出端側を受け合うガイド孔12が設けられている。このガイド孔12に対して、上記ガイド部材18が自在に摺動することにより、ダイヤフラム2の往復動がガイドされるようになっている。このように、ガイド部材18を上記圧力室30側に配置することにより、従来、ガイド部材がダイヤフラム下室側に取り付けられ弁本体の流体通路内に突出していた場合(図18参照)に比べ、流体の流れがスムーズになり流体制御弁の流量特性を向上させることができる。また、この場合には、ダイヤフラム2のシール部分の近傍にガイド部材の脚部が位置していた従来に比べて、ダイヤフラム2の平面度が向上し、ダイヤフラム2閉弁時のシール状態が良好に確保される。

【0046】図12に示すように、ガイド部材18の突出端側を受け合う上記ガイド孔12は、上記圧力室30に対して開口する開口部48を備えている。この開口部48を設けることにより、ガイド孔12とガイド部材18とで形成される空間を開放することができ、かかる開口部48のない閉塞したガイド孔12内にガイド部材18の突出端側を挿入する場合のように、ガイド部材18の摺動動作によってガイド孔12内の圧力変動が生じ、ダイヤフラム2の往復動作の応答性に悪影響を及ぼすおそれ無くすることができる。すなわち、ダイヤフラム2の往復動作の応答性を良好に確保することができる。

【0047】図14、図15には、ダイヤフラム2の往復動作の応答性を良好に改良したガイド部材の変形例が示されている。図14の変形例では、先端部36が開口した筒状のガイド部材28に該ガイド部材28をラジアル方向に貫通する横穴26が設けられている。通常、該横穴26は、ガイド孔32の外側、すなわち、圧力室側に位置している。また、上記ガイド部材28を受け合うガイド孔32はドリル穴34を介してパイロット流路に連通している。この変形例では、筒状のガイド部材28及び横穴26によってガイド孔32と圧力室とが連通されておりガイド孔32内が閉塞されることはない。従って、ダイヤフラム2の往復動作の応答性を良好に確保することができる。しかも、この場合には、上記ドリル穴34からガイド部材28の本体孔部及び横穴26に至る経路により、パイロット流路10と圧力室30とが連通され、これにより、電磁弁7Aを開弁させた際におけるパイロット流を流すことができる。すなわち、上記横穴26の径あるいは数などを適宜設定することにより、十分なパイロット流量を確保することができ、ドリル穴と圧力室とを連通させる連通路14(図12参照)を設ける必要がなくなる。

【0048】一方、図15の変形例では、ガイド孔42の内周部とガイド部材38の外周部との間隙が、十分なパイロット流量を確保できる程度に、通常の単なる摺動部分よりも大きく設定されている。これにより、やはり連通路14の必要性をなくすることができる。尚、本発明は、以上の実施態様に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良あるいは設計上の変更が可能であることは言うまでもない。

【0049】

【発明の効果】本願の第1の発明によれば、上記パイロット流路まわりのシール部材(第2シール部材)をダイヤフラムとは別体に設けたので、ダイヤフラムの外周部の一部に突出部を設ける必要がなくなり、外周形状を略円形とすることができる。これにより、従来、外周形状が異形であった場合に比べて、ダイヤフラム自体の製造コストを低減することができる。また、ダイヤフラムよりも外側に配設するシール部材(第1シール部材)も小さくて済み、従って、弁本体およびカバー体の組付面の面積も小さくて済むので、従来に比べてカバー体を小形化することができる。更に、パイロット流路まわりのシール部材(第2シール部材)をダイヤフラムとは異なる材質で形成することができるので、適切な材質選定を行うことにより、従来、ゴム製のダイヤフラムで兼用していた場合のように、内部流体による膨潤効果でパイロット流路が絞られることを防止できる。したがって、従来のようにガイドパイプを用いる必要もなくなり、部品点数および組付工数を削減することができる。

【0050】また、本願の第2の発明によれば、基本的には、上記第1の発明と同様の効果を奏することができる。特に、上記ダイヤフラムと第2シール部材を、弁本体とカバー体とが当接する互いに平行な異なる平面上にそれぞれ配設し、この両平面間の段差部に上記第1シール部材を配設するようにしたので、従来、面一な組付面に全てのシール材を配置していた場合に比べて、弁本体およびカバー体の組付面の面積をより小さくすることができ、カバー体を一層コンパクトなものとすることができるようになる。

【0051】更に、本願の第3の発明によれば、上記ダイヤフラムに、その往復動をガイドするガイド部材を圧力室側に突出させて取り付け一方、カバー体に、上記ガイド部材の突出端側を摺動自在に受け合うガイド孔を設けたので、従来、ガイド部材(ガイド脚部)を弁本体の流体通路内に突出するようにしていた場合のように、ガイド部材が流体のスムーズな流れを妨げることがなくなり、流体制御弁の流量特性を向上させることができる。

【0052】また、更に、本願の第4の発明によれば、基本的には、上記第3の発明と同様の効果を奏することができる。特に、上記ガイド孔は、圧力室もしくはパイロット流路に対して開口する開口部を備えているように

したので、かかる開口部のない閉塞したガイド孔内にガイド部材の突出端側を挿入する場合のように、ガイド部材の摺動動作によってガイド孔内の圧力変動が生じ、ダイヤフラムの往復動作の応答性に悪影響を及ぼすおそれを無くすることができる。すなわち、流体制御弁の応答性を良好に確保することができる。

【0053】本願の第5の発明によれば、2個の電磁弁に掛け渡して設けられたプレート部材を挿通する単一のボルト部材を締め付けることにより、複数の電磁弁が弁本体に固定されるので、従来、各電磁弁ごとにベースナットを設け、個別に締結固定していた場合に比べ、部品点数及び組付工数を大幅に削減することができる。

【0054】本願の第6の発明によれば、基本的には、上記第5の発明と同様の効果を奏することができる。その上、電磁弁のガイド部材は、その一端側に取り付けられたリング部材を介して弁本体側の取付穴に嵌合されるので、ガイド部材の弁本体に対する組付安定性を向上することができる。

【0055】本願の第7の発明によれば、電磁弁におけるヘッド及びプランジャ各吸着面の少なくとも一部には、それぞれテーパが設けられているので、両吸着面の間に作用する吸引力と両者間の間隔との相関性は低くなり、この間隔が大きくなっても、両吸着面が全面にわたってフラットである場合に比べて、吸引力はさほど低下せず、かなり安定した値が得られる。すなわち、吸着面間の距離とその間に作用する吸引力との関係特性を変化させて、両者間に作用する吸引力をより良好に確保することができる。その結果、ソレノイドコイルの効率を向上させることができる。また、ソレノイドコイルへの通電によりプランジャが移動する際に、該プランジャの移動動作が良好にガイドされ、ヘッドとプランジャとの間での偏芯を防止することができる。すなわち、両者間での偏芯に起因して、プランジャの円滑な作動が阻害されることをより確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る流体制御弁の正面図である。

【図2】 上記実施の形態に係る流体制御弁の右側面図である。

【図3】 上記実施の形態に係る流体制御弁の背面図である。

【図4】 流体制御弁の作動を説明するための構造説明図である。

【図5】 図2のX-X線に沿った電磁弁ユニット及びその弁本体に対する組付部分の断面図である。

【図6】 電磁弁ユニット及びその弁本体に対する組付

構造の第1の変形例を示す断面図である。

【図7】 電磁弁ユニット及びその弁本体に対する組付構造の第2の変形例を示す拡大断面図である。

【図8】 電磁弁ユニットのソレノイドカバーの取付構造の変形例を示す断面図である。

【図9】 電磁弁のプランジャ及びヘッドの吸着面の構造の第1の変形例を示す断面図である。

【図10】 電磁弁のプランジャ及びヘッドの吸着面の構造の第2の変形例を示す断面図である。

【図11】 電磁弁のプランジャ及びヘッドの吸着面の構造の第3の変形例を示す断面図である。

【図12】 図3のY-Y線に沿った流体制御弁の断面図である。

【図13】 流体制御弁のダイヤフラム組付構造の変形例を示す拡大断面図である。

【図14】 ダイヤフラムのガイド部材の第1の変形例を示す部分断面図である。

【図15】 ダイヤフラムのガイド部材の第2の変形例を示す部分断面図である。

【図16】 プランジャ及びヘッドの吸着面間の距離と両者間に作用する吸引力との関係特性を示すグラフである。

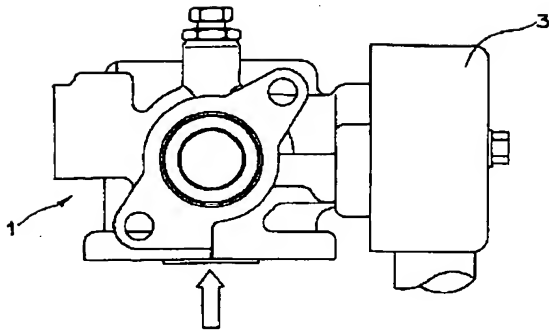
【図17】 従来例に係るダイヤフラム式流体制御弁の電磁弁ユニット及びその弁本体に対する組付構造の断面図である。

【図18】 上記従来例に係るダイヤフラム式流体制御弁のダイヤフラム組付構造の断面図である。

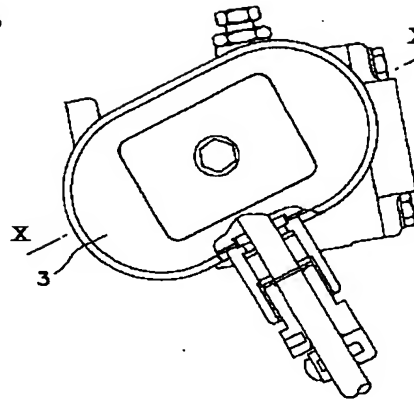
【符号の説明】

- 1, 65…流体制御弁
- 2, 52…ダイヤフラム
- 4, 54…カバー体
- 6, 56…弁本体
- 7A, 7B, 97A, 97B…電磁弁
- 8…第1シール部材
- 9…リング部材
- 12…ガイド孔
- 15, 75…プランジャ
- 18…ガイド部材
- 19, 79…ガイドチューブ
- 21, 81…ヘッド
- 22…第2シール部材
- 23, 83…ソレノイドコイル
- 30, 68…圧力室
- 40…流体入口部
- 50…流体出口部

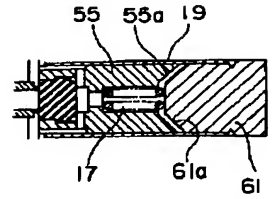
【図1】



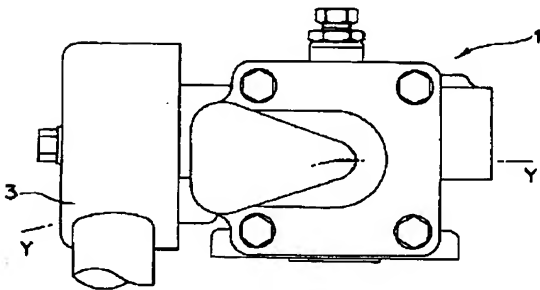
【図2】



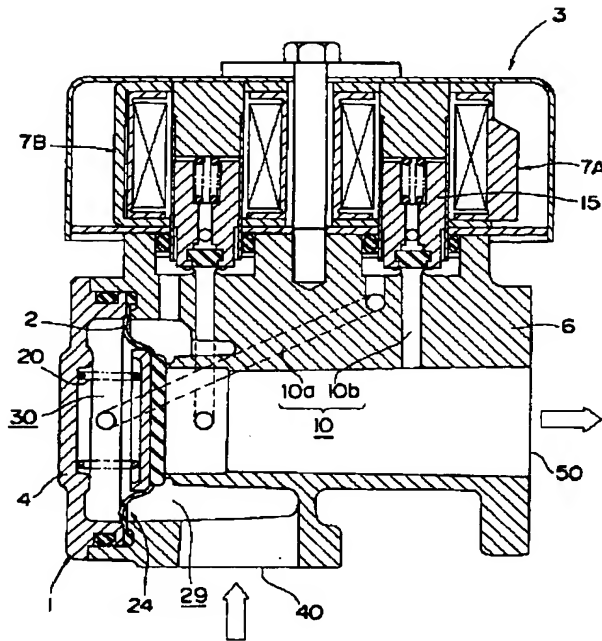
【図11】



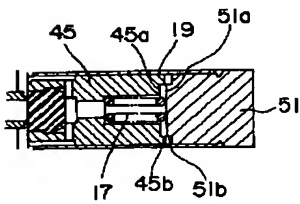
【図3】



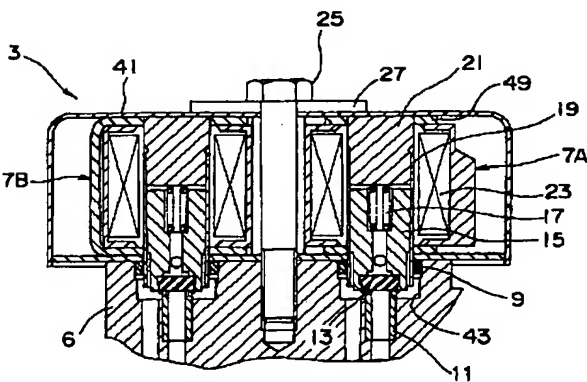
【図4】



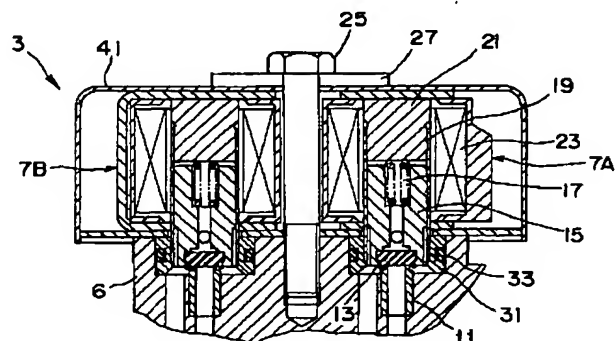
【図9】



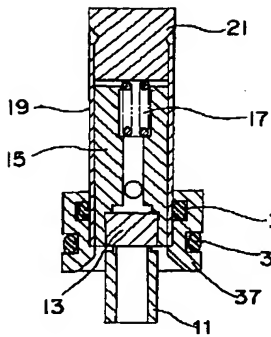
【図5】



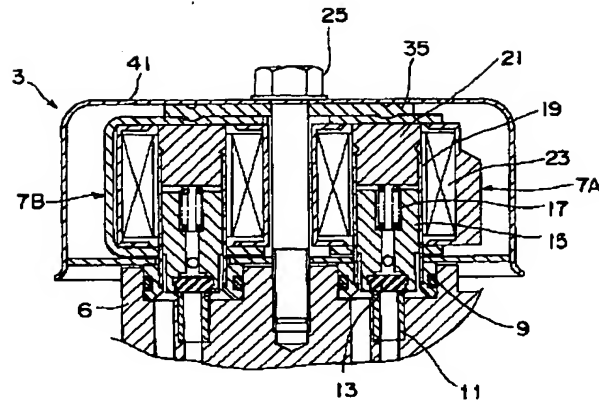
【図6】



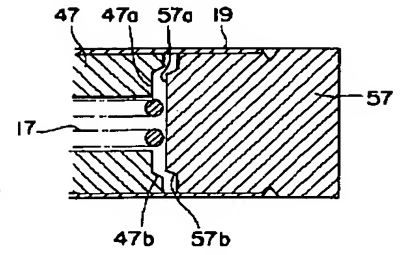
【図7】



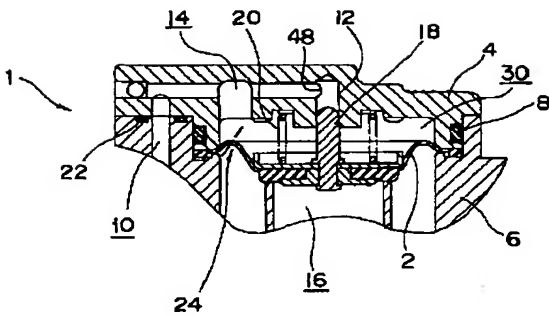
【図8】



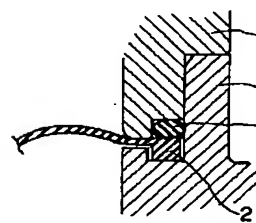
【図10】



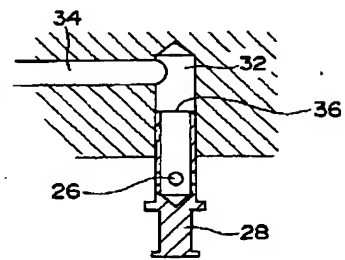
【図12】



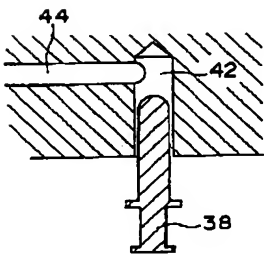
【図13】



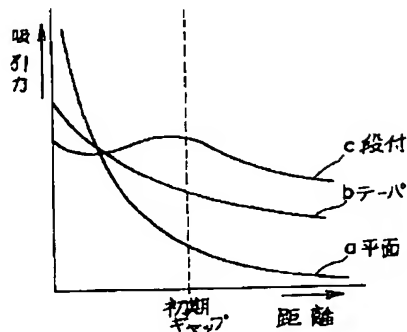
【図14】



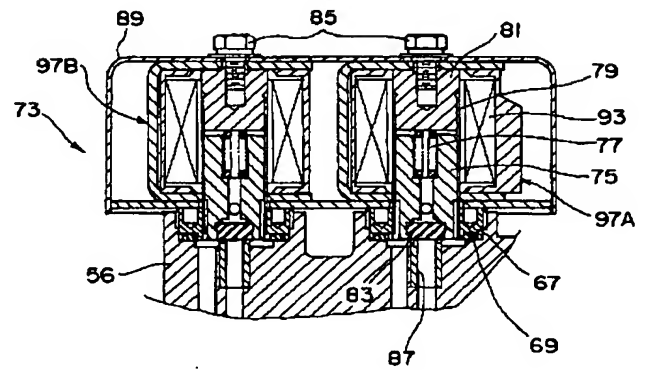
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

